



## **DOKUMENTATION PIC18F97J60 HAUPTPLATINE**

### **1. EINLEITUNG**

Die Hauptplatine des PIC-Lehrsystems ist sehr modern und leistungsfähig. Die einzelnen Ein- und Ausgabepins des Prozessors sind in der energiesparenden 3,3 Volt Technik ausgeführt.

Der Microcontroller kann im üblichen PIC-Assembler und in der Programmiersprache C programmiert werden. Die Programmiersprache C ist durch die einfache Lesbarkeit in der Industrie sehr weit verbreitet und beliebt.

Eine integrierte RS-232, RS-485 und I<sup>2</sup>C- Schnittstelle sowie ein 10 Megabit/s Ethernet Interface unterstützt Sie bei der täglichen Programmierarbeit. Über diesen können Statusmeldungen via Webserver schnell und zuverlässig an andere Systeme übergeben werden. Eine ICD Programmier- und Debug-Schnittstelle für einen ICD 2 oder 3 runden die besonderen Merkmale der Platine ab.

Der Prozessor ist streckbar, und kann im Zweifelsfall sehr einfach ausgetauscht werden.

### **2. ALLGEMEINES**

Alle verfügbaren Ports der PIC-Hauptplatine sind standardisiert. Dadurch können alle Zusatzplatinen so flexibel wie möglich eingesetzt werden.

#### **2.1 TECHNISCHE DATEN**

Microcontroller:	PIC18F97J60 im TQFP Gehäuse auf Adapterplatine
Spannung:	ca. 9-12 Volt AC / DC
Strom:	max. 50 mA ohne Zusatzplatinen
Abmessungen:	160 x 108 mm



## 2.2 STANDARD-PORTBELEGUNGEN

Pin-Nummer	Bezeichnung
1	GND
2	VCC
3	RX0 (Pin 0.0)
4	RX1 (Pin 0.1)
5	RX2 (Pin 0.2)
6	RX3 (Pin 0.3)
7	RX4 (Pin 0.4)
8	RX5 (Pin 0.5)
9	RX6 (Pin 0.6)
10	RX7 (Pin 0.7)

## 2.3 LCD-PORTBELEGUNGEN

Pin-Nummer	Bezeichnung
1	GND
2	VCC
3	Kontrast
4	RS-Pin (RD0)
5	RW-Pin (RD1)
6	EN1-Pin (RD2)
7	EN2-Pin (RD3)
8	unbelegt
9	unbelegt
10	unbelegt
11	DB4-Pin (RD4)
12	DB5-Pin (RD5)
13	DB6-Pin (RD6)
14	DB7-Pin (RD7)
15	Helligkeit +
16	Helligkeit -



### 3. SCHALTPLÄNE

#### 3.1 SPANNUNGSVERSORGUNG

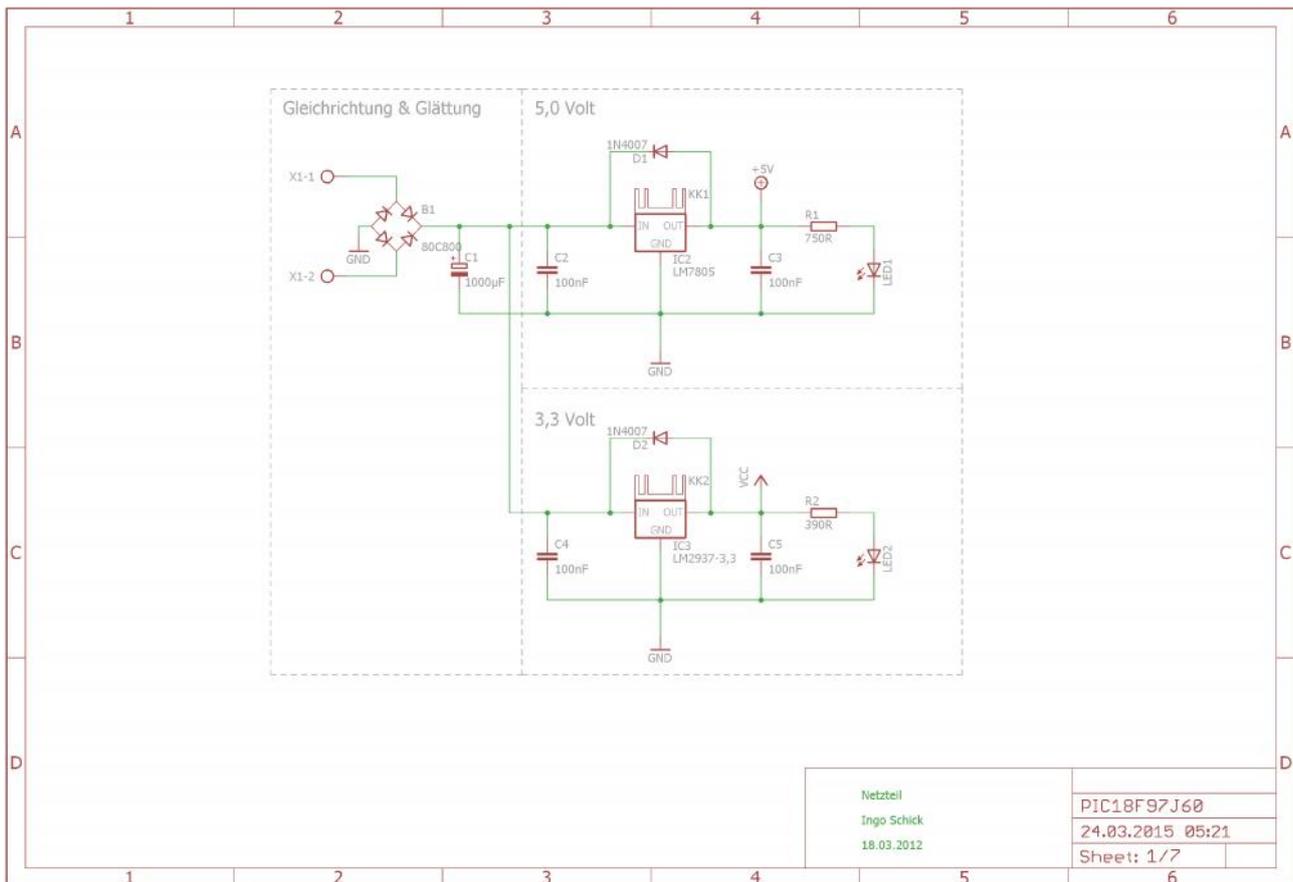


Bild 1: Spannungsversorgung



### 3.2 MICROCONTROLLER

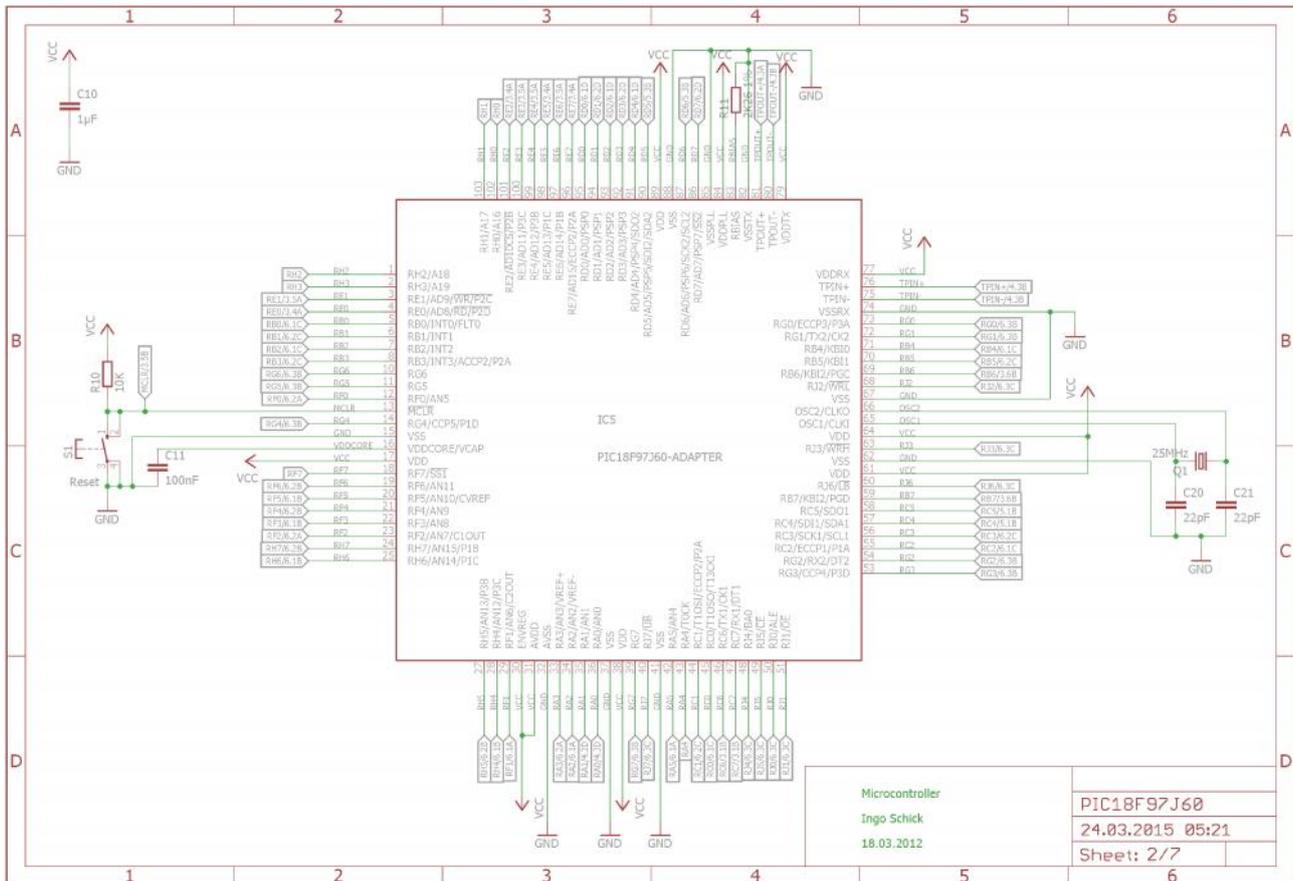


Bild 2: Microcontroller mit benötigten Bauteilen

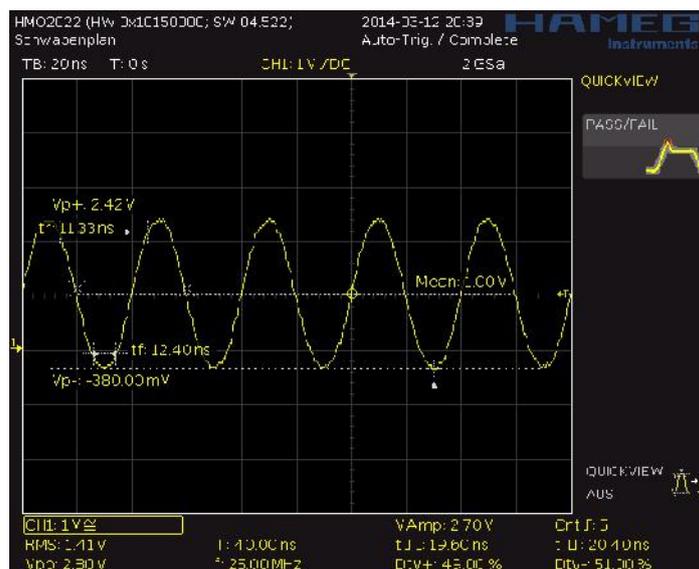


Bild 3: Taktfrequenz des Microcontroller



### 3.3 ICD – SCHNITTSTELLE, LC-DISPLAY und RS-485 SCHNITTSTELLE

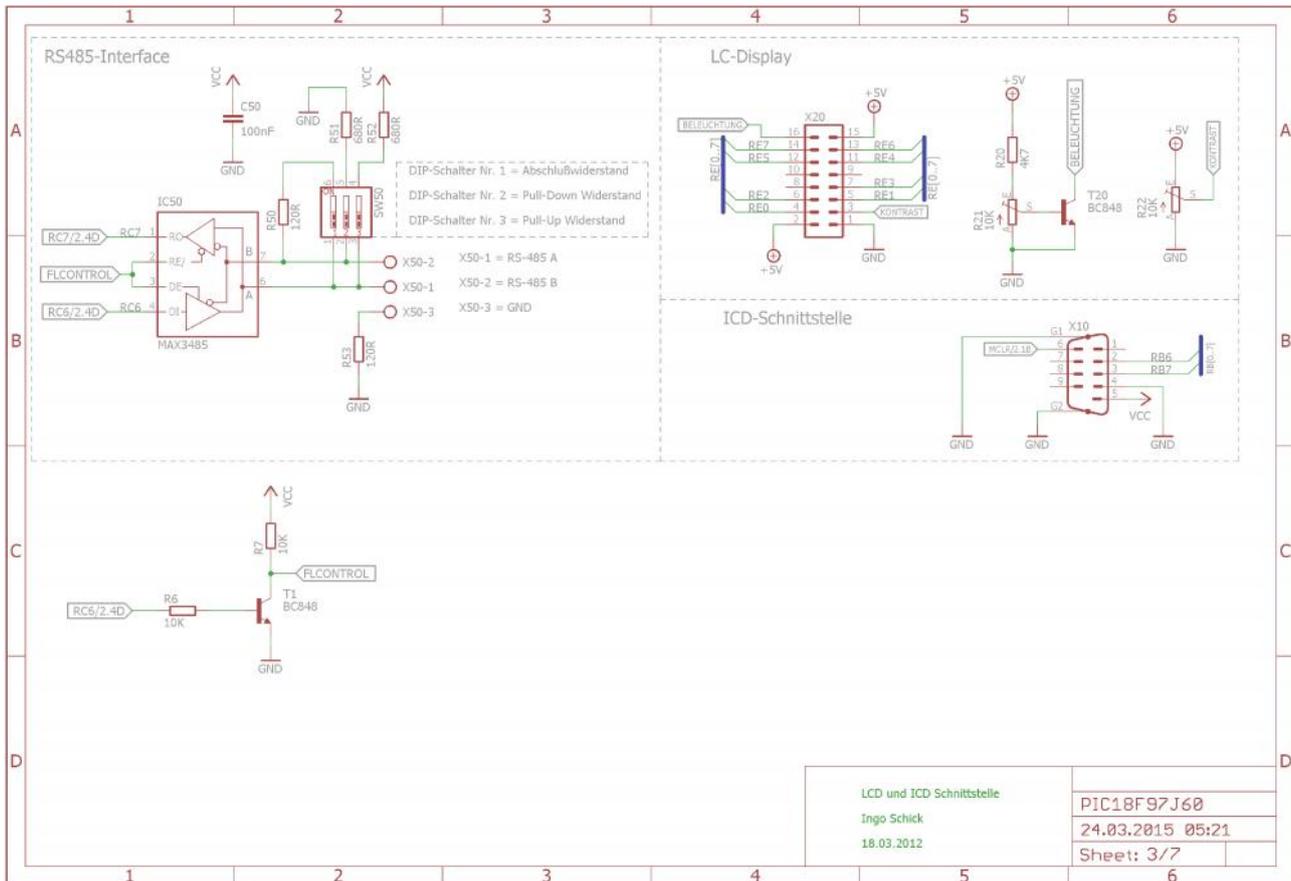


Bild 4: ICD-Schnittstelle und LC-Display

#### Hinweis ICD-Schnittstelle und LC-Display

Die ICD Schnittstelle ist mit dem ICD 2 und 3 geprüft. Über diese Schnittstelle kann das Programm in den Microcontroller geladen oder im Debug-Modus nachverfolgt werden.

#### Hinweis RS-485 Schnittstelle

Auf dieser Platine ist ebenso eine RS-485 Schnittstelle verbaut. Die optionalen Stütz- und Abschlusswiderstände sind selbstverständlich nicht vergessen und über den DIP-Schalter SW50 verwendbar. Die RS-485 Schnittstelle ist an der Schraub-Steckklemme X50 anschließbar. Die Sende- und Empfangsrichtung wird über einen NPN-Transistor automatisch umgeschaltet. Standardmäßig befindet sich diese im Empfangsmodus.



### 3.4 ETHERNET SCHNITTSTELLE

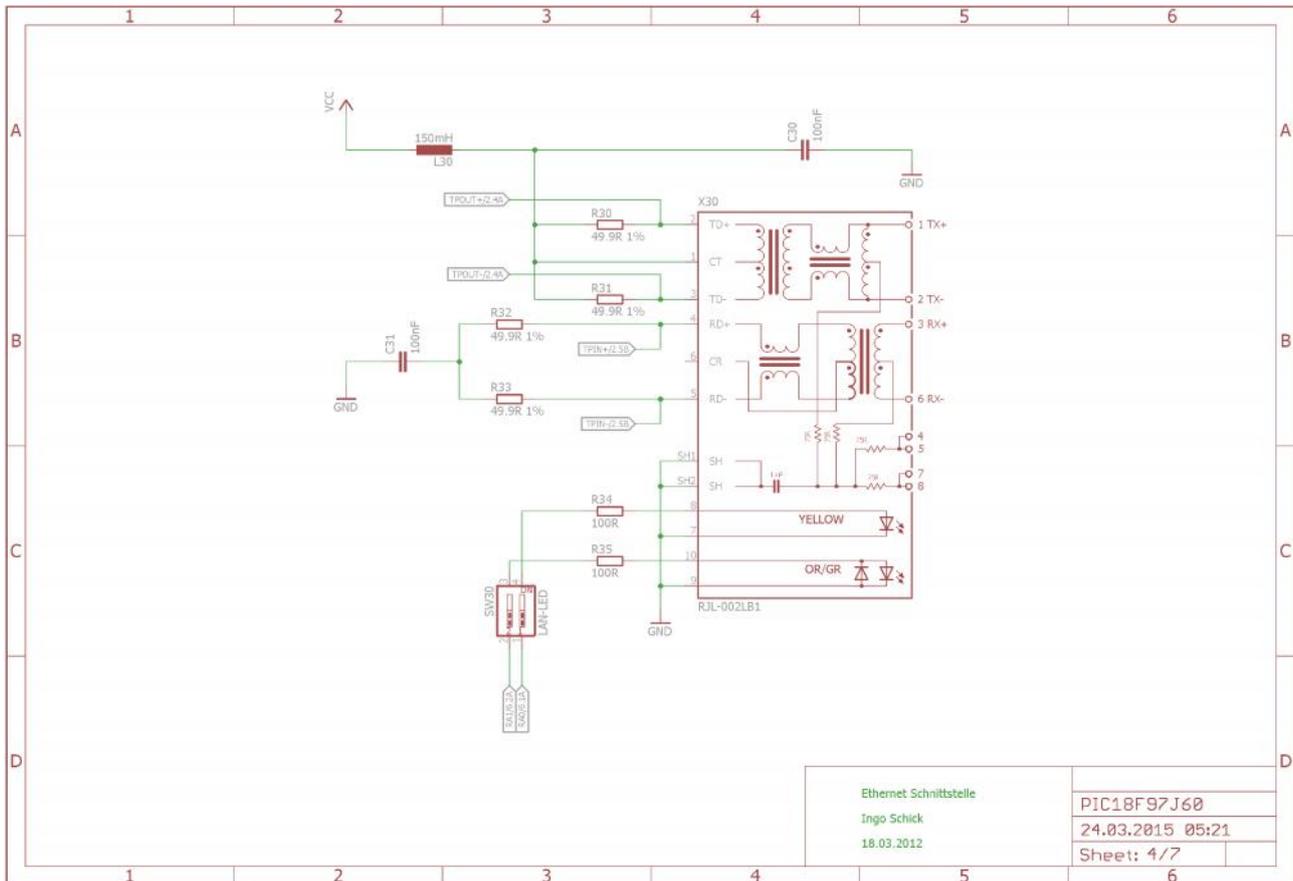


Bild 5: Ethernet Schnittstelle

#### Hinweis Ethernet Schnittstelle

Die Status-LEDs der Ethernet-Schnittstelle hat Microchip auf die Pins RA0 und RA1 gelegt. Sollten Sie die Ethernet-Schnittstelle nutzen wollen, müssen Sie diese beiden Pins in den Configuration-Bits des Projektes umstellen. Diese Pins stehen in diesem Fall für andere Dinge nicht mehr bereit. Über den DIP-Schalter SW30 können diese LED zu- oder abgeschaltet werden.



### 3.5 RS-232 SCHNITTSTELLE

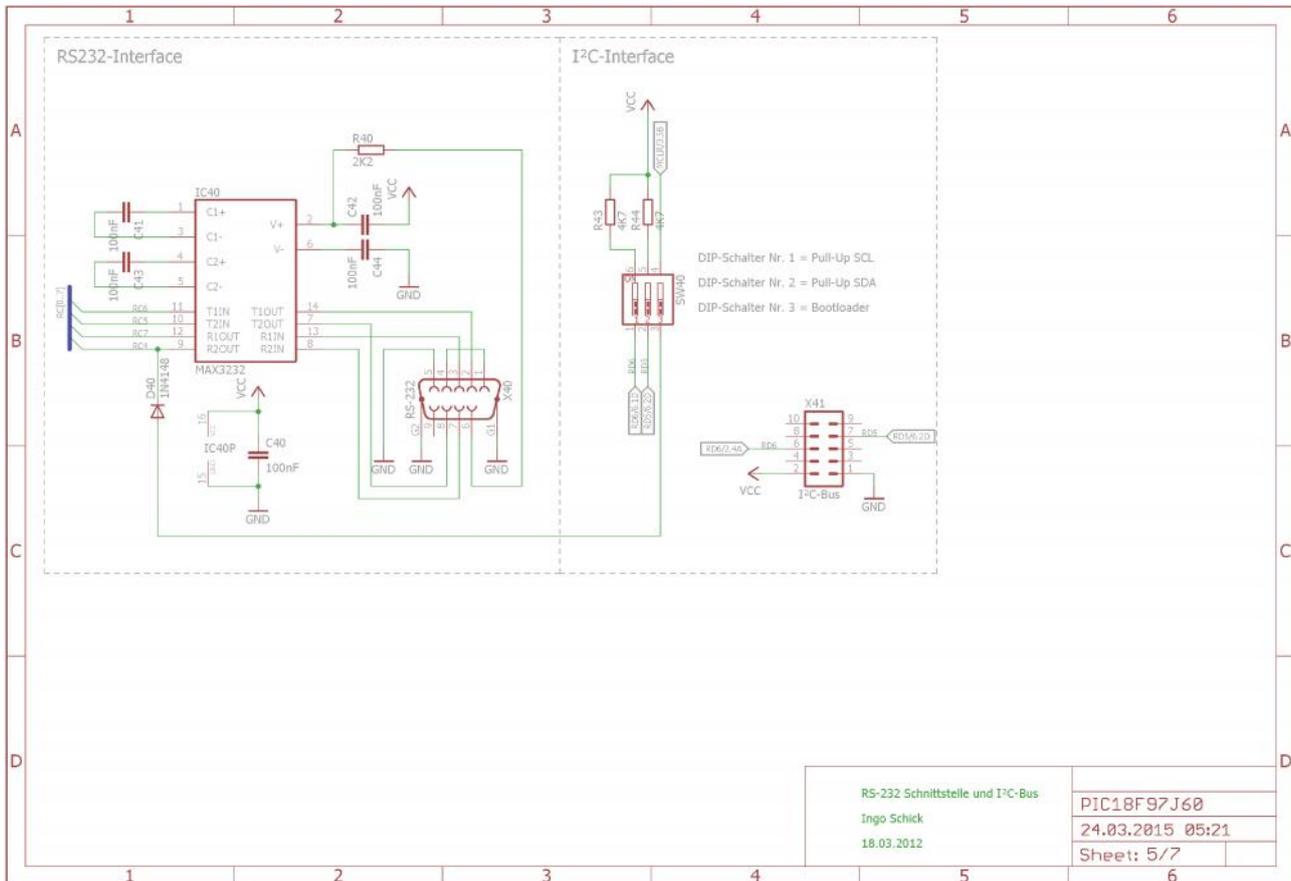


Bild 6: RS-232 und I<sup>2</sup>C-Schnittstelle

#### Hinweis RS-232 Schnittstelle

Auf der Platine ist eine RS-232 Schnittstelle verbaut. Neben der Sende- und Empfangsleitung können Sie auch einen Handshake über die RTS- und CTS-Leitung der seriellen Schnittstelle nutzen. Ferner kann vom PC aus mittels der DSR-Steuerleitung überprüft werden, ob die Platine mit einer seriellen Schnittstelle verbunden ist.

Der Prozessor bietet ferner auch zwei I<sup>2</sup>C-Schnittstellen. Eine davon ist auf die Buchsenleiste X41 herausgeführt. Über den DIP-Schalter SW40 können die benötigten Pull-Up-Widerstände aktiviert werden.

Über den DIP-Schalter SW40.3 können Sie einen vollautomatischen Bootloader AN1310 von Microchip implementieren. Dieser ist ab Werk nicht vorinstalliert. Ist dieser DIP-Schalter auf „ON“ gestellt, kann der Microcontroller über die RTS-Steuerleitung der RS-232 Schnittstelle in den „Reset-Mode“ gesetzt werden.



### 3.6 MC-PORTBELEGUNGEN

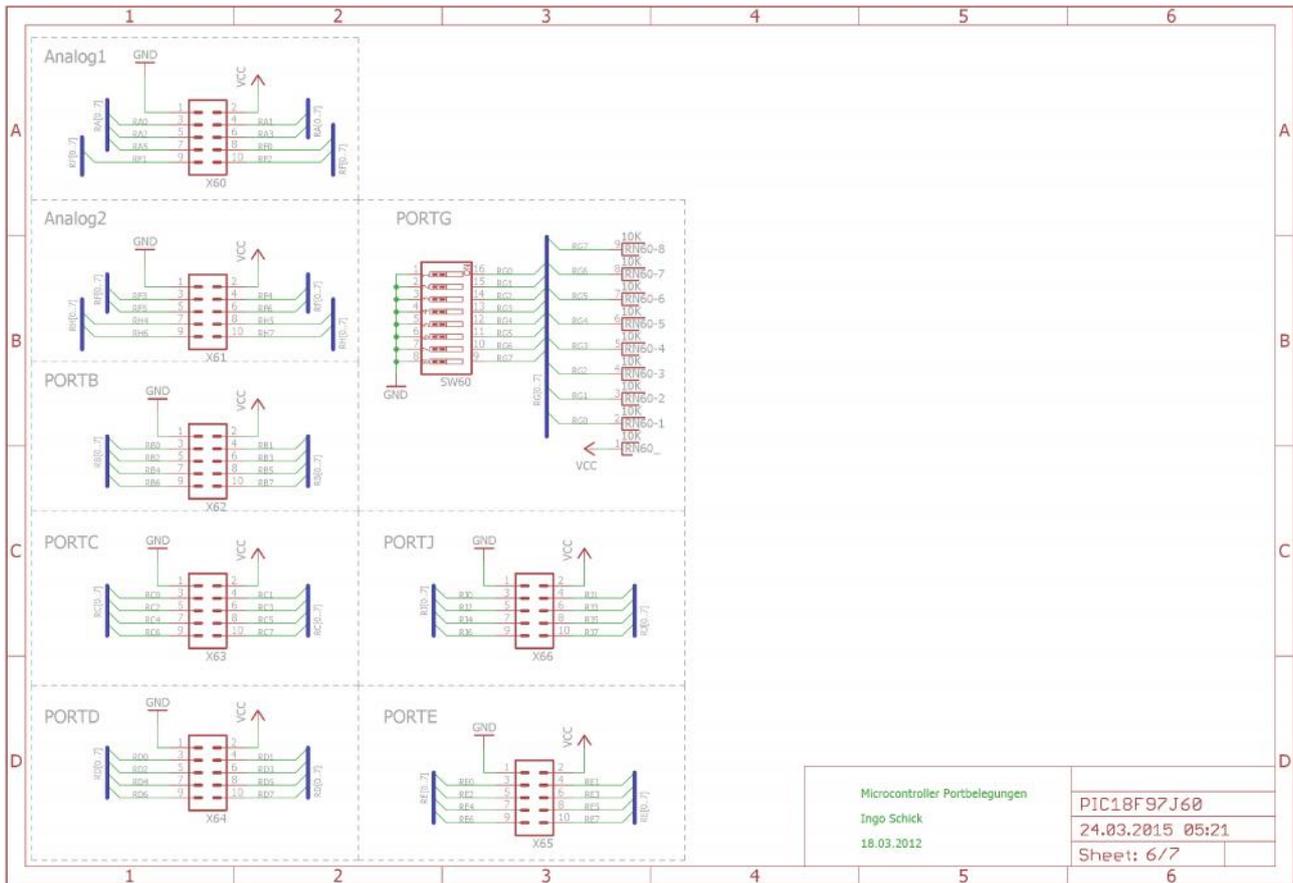


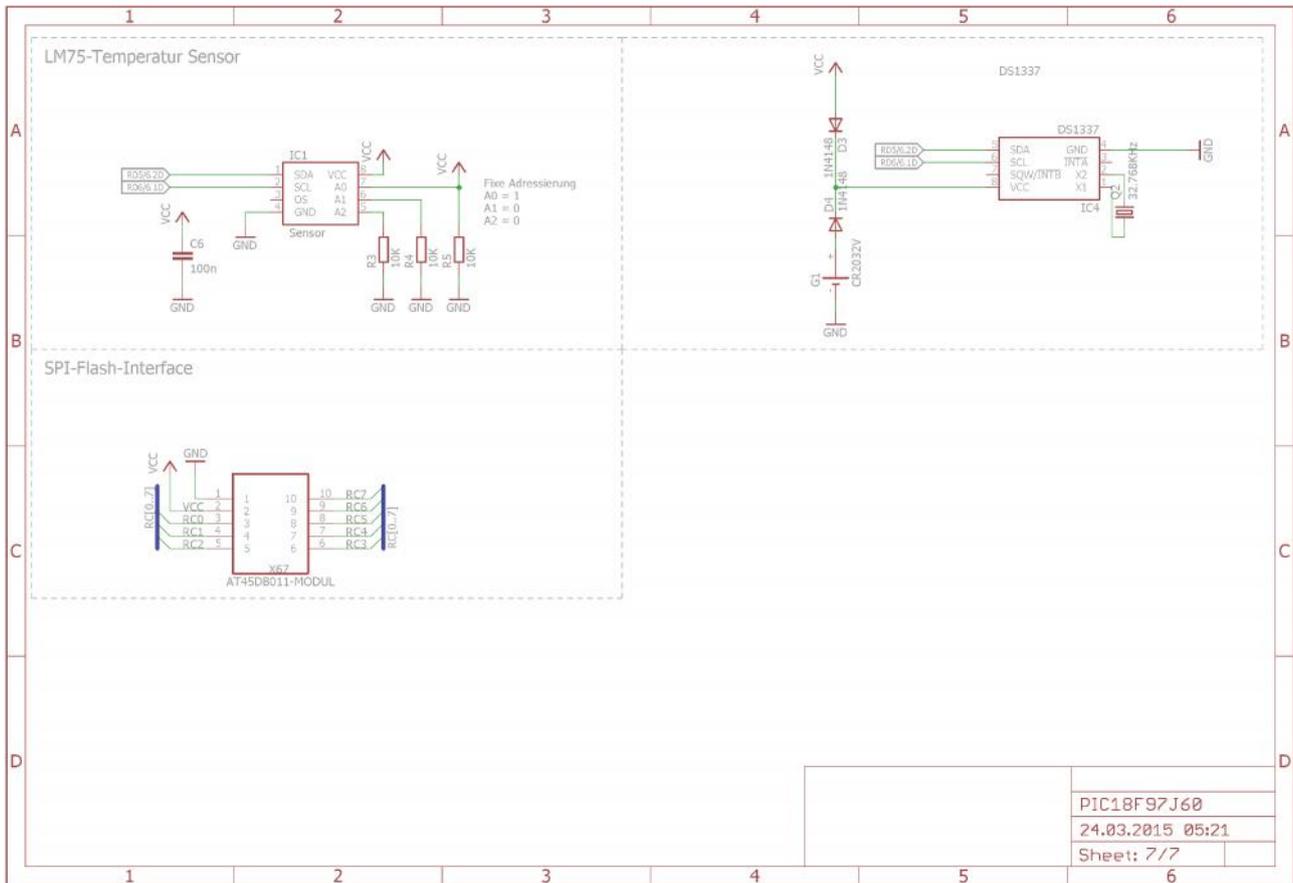
Bild 8: MC-Portbelegungen

#### Hinweis PORTG

Alle Pins des PORTG werden als Eingänge über einen DIP-Schalter genutzt. Die Portpins werden über einen Pullup-Netzwerkwiderstand vorgespeist, und über die DIP-Schalter mit Masse verbunden.



### 37 SPI-SCHNITTSTELLE und I<sup>2</sup>C-BAUTEILE



### Hinweise

Auf dieser Hauptplatine sind ebenfalls eine Echtzeituhr vom Typ DS1337 und ein LM75 Temperatursensor verbaut. Beide Bauteile haben fest zugewiesene Adressen für den I<sup>2</sup>C-Bus.

Eine Zusatzplatine für einen SPI-Speicherbaustein ist optional erhältlich. Diese ist als EEPROM ausgeführt. Dort können z.B. HTML-Inhalte für eine Webserver Anwendung abgelegt werden.



## ANALOG-PORTBELEGUNGEN

### Analog Port 1

Pin-Nummer	Bezeichnung
1	GND
2	VCC
3	AN0 (Pin RA0)
4	AN1 (Pin RA1)
5	AN2 (Pin RA2)
6	AN3 (Pin RA3)
7	AN4 (Pin RA5)
8	AN5 (Pin RF0)
9	AN6 (Pin RF1)
10	AN7 (Pin RF2)

### Analog Port 2

Pin-Nummer	Bezeichnung
1	GND
2	VCC
3	AN8 (Pin RF3)
4	AN9 (Pin RF4)
5	AN10 (Pin RF5)
6	AN11 (Pin RF6)
7	AN12 (Pin RH4)
8	AN13 (Pin RH5)
9	AN14 (Pin RH6)
10	AN15 (Pin RH7)



#### 4. BESTÜCKUNGSPLAN

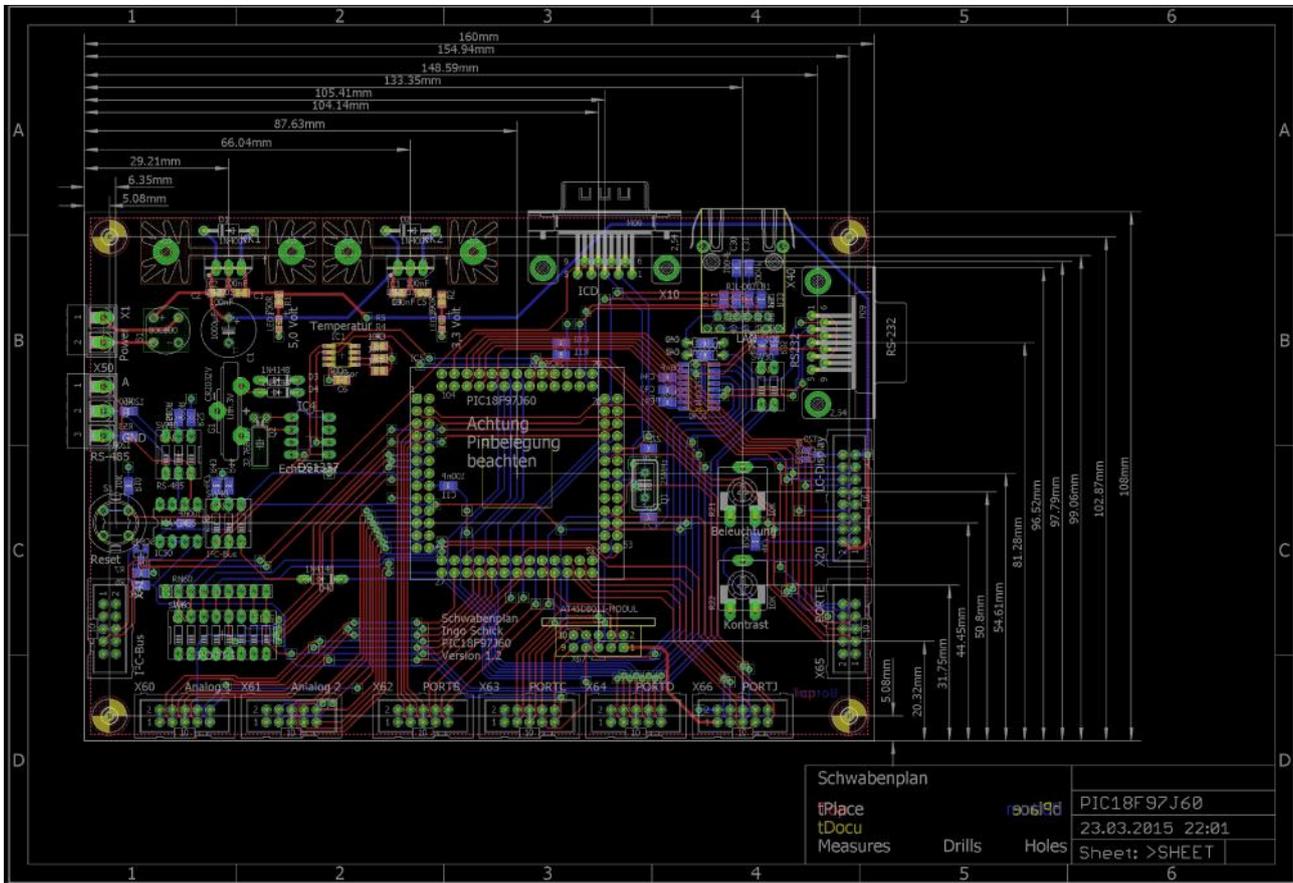


Bild 9: Bestückungsplan



## 5. STÜCKLISTE

Part	Value	Package	Bezeichnung
B1	80C800	RB1A	Brückengleichrichter
C1	1000 $\mu$ F	TT5D11	Elko
C2	100nF	C0805	Kondensator
C3	100nF	C0805	Kondensator
C4	100nF	C0805	Kondensator
C5	100nF	C0805	Kondensator
C6	100nF	C0805	Kondensator
C10	1 $\mu$ F	C0805	Kondensator
C11	100nF	C0805	Kondensator
C20	22pF	C0805	Kondensator
C21	22pF	C0805	Kondensator
C30	100nF	C0805	Kondensator
C31	100nF	C0805	Kondensator
C40	100nF	C0805	Kondensator
C41	100nF	C0805	Kondensator
C42	100nF	C0805	Kondensator
C43	100nF	C0805	Kondensator
C44	100nF	C0805	Kondensator
C50	100nF	C0805	Kondensator
D1	1N4007	DO41-10	Diode
D2	1N4007	DO41-10	Diode
D3	1N4148	DO35-7	Diode
D4	1N4148	DO35-7	Diode
D40	1N4148	DO35-7	Diode
G1	CR2032V	CR2032V	Knopfzellenhalter vertikal
IC1	Sensor	SO8	LM75 Temperatur Sensor
IC2	LM7805	TO-220	Spannungsregler
IC3	LM2937-3,3	TO-220	Spannungsregler
IC4	DS1337	DIL8	Echtzeituhr
IC5	PIC18F97J60-ADAPTER	PIC18F97J60ADAPTERBOARD	Stiftleisten für Microcontrolleradapter
IC5	PIC18F97J60-ADAPTER	PIC18F97J60ADAPTERBOARD	Stiftleisten für Microcontrolleradapter
IC5	PIC18F97J60-ADAPTER	PIC18F97J60ADAPTERBOARD	Stiftleisten für Microcontrolleradapter
IC5	PIC18F97J60-ADAPTER	PIC18F97J60ADAPTERBOARD	Stiftleisten für Microcontrolleradapter
IC40	MAX3232	SO16	Pegelwandler, RS232
IC50	MAX3485	DIL08	Pegelwandler, RS485, Sockel
KK1	SK104	heatsink	Kühlkörper für Spannungsregler
KK2	SK104	heatsink	Kühlkörper für Spannungsregler
L30	150mH	0204/7@1	Spule
LED1	SML0805	led	ChipLED 0805,SMD,Grün
LED2	SML0805	led	ChipLED 0805,SMD,Grün
Q1	25MHz	HC18U-V	Quarz HC18 oder 49U-S



Q2	32.768KHz	TC38H	Mini Uhrenquarz, 0,032768MHz
R1	750R	R0805	Widerstand,SMD
R2	390R	R0805	Widerstand,SMD
R3	10K	R0805	Widerstand,SMD
R4	10K	R0805	Widerstand,SMD
R5	10K	R0805	Widerstand,SMD
R6	10K	R0805	Widerstand,SMD
R7	10K	R0805	Widerstand,SMD
R10	10K	R0805	Widerstand,SMD
R11	2K26 1%	R0805	Widerstand,SMD
R20	4K7	R0805	Widerstand,SMD
R21	10K	CA9V	Potentiometer
R22	10K	CA9V	Potentiometer
R30	49.9R 1%	R0805	Widerstand,SMD
R31	49.9R 1%	R0805	Widerstand,SMD
R32	49.9R 1%	R0805	Widerstand,SMD
R33	49.9R 1%	R0805	Widerstand,SMD
R34	100R	R0805	Widerstand,SMD
R35	100R	R0805	Widerstand,SMD
R40	2K2	R0805	Widerstand,SMD
R43	4K7	R0805	Widerstand,SMD
R44	4K7	R0805	Widerstand,SMD
R50	120R	R0805	Widerstand,SMD
R51	680R	R0805	Widerstand,SMD
R52	680R	R0805	Widerstand,SMD
R53	120R	R0805	Widerstand,SMD
RN60	10K	RN-9	Widerstands-Netzwerk,8W/9P,10k
S1	DT6	switch-misc	DT6 Taster Rot
SW30	EDG-02	special	Dip-Schalter, stehend, 2-polig
SW40	EDG-03	special	Dip-Schalter, stehend, 3-polig
SW50	EDG-03	special	Dip-Schalter, stehend, 3-polig
SW60	EDG-08	special	Dip-Schalter, stehend, 8-polig
T1	BC848	SOT23	Transistor SMD NPN
T20	BC848	SOT23	Transistor SMD NPN
X1	AK500/2-H	con-ptr500	Wannenstecker für AKL249,2-polig,RM5,08
X10	M09HP	con-subd	D-SUB-Stecker,9-polig,gewinkelt,RM 9,4
X20	ML16	con-harting-ml	Wannenstecker,16-polig,gerade
X30	RJL-002LB1	JP	Ethernet RJ45-Buchse
X40	RS-232	F09HP	D-SUB-Buchse,9-polig,gewinkelt,RM 9,4
X41	ML10	con-harting-ml	Wannenstecker,10-polig,gerade
X50	AK500/3-H	con-ptr500	Wannenstecker,3-polig
X60	ML10	con-harting-ml	Wannenstecker,10-polig,gerade
X61	ML10	con-harting-ml	Wannenstecker,10-polig,gerade
X62	ML10	con-harting-ml	Wannenstecker,10-polig,gerade



X63	ML10	con-harting-ml	Wannenstecker,10-polig,gerade
X64	ML10	con-harting-ml	Wannenstecker,10-polig,gerade
X65	ML10	con-harting-ml	Wannenstecker,10-polig,gerade
X66	ML10	con-harting-ml	Wannenstecker,10-polig,gerade